# IDENTIFICACIÓN DE MINERALES AL MICROSCOPIO 1

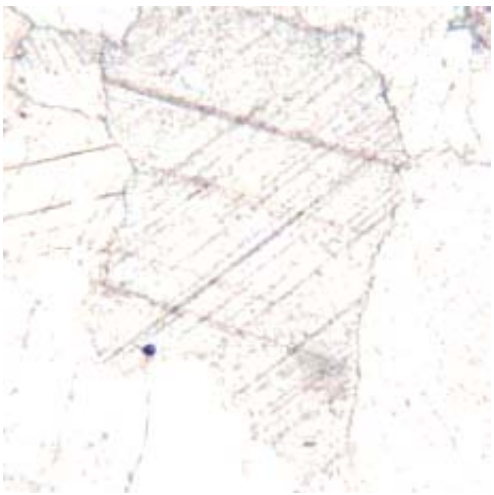
Material

- Preparación en lámina delgada de un mármol comercial, LD-1 (mármol comercial), de 1 a 20.
- Preparación en lámina delgada de roca de la mina Moscona (Solís, Asturias), LD-2, de 1 a 23.
- Preparación en lámina delgada de vena de cuarzo en pizarras de Luarca, LD-3, de 31 a 48.
- Preparación en lámina delgada de canto rodado de playa de Salave (Tapia de Casariego), LD-3, de 1 a 20.
- Microscopio polarizante de transmisión.

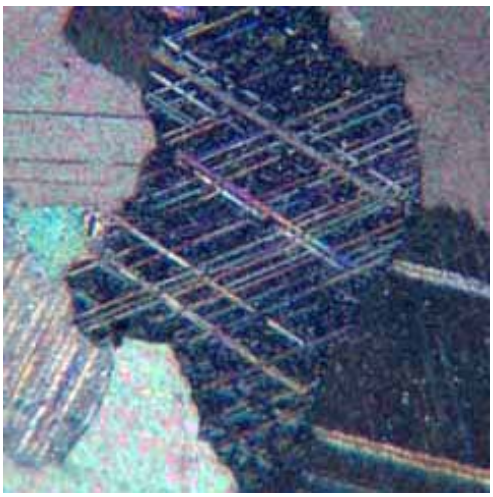
A) CALCITA en la lámina LD-1.

1. Realizar una observación de la lámina delgada con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada plana y objetivo 2,5x. Distinguir la calcita.
2. Proceder a reconocer las características de la calcita utilizando, según lo requiera el tamaño de grano, un objetivo de mayor aumento (10x) y también polarizadores cruzados.

Calcita



Luz polarizada

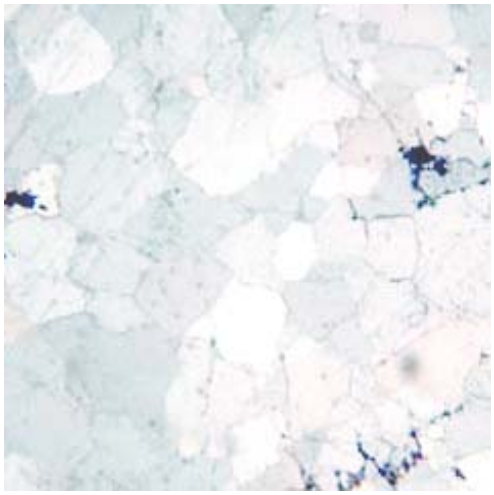


Polarizadores cruzados

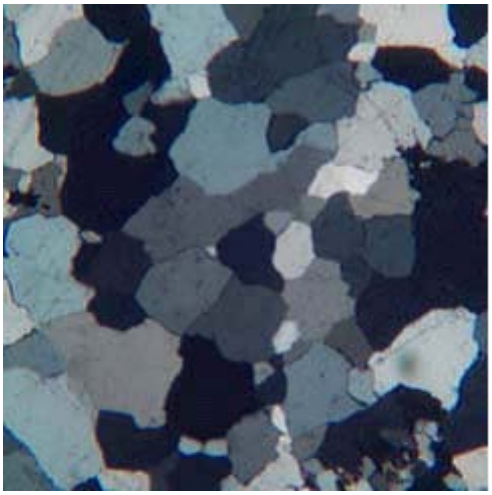
B) CUARZO en la lámina LD-3 (31 a 48)

1. Realizar una observación de la lámina delgada con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada plana y objetivo 2,5x. Distinguir el cuarzo.
2. Proceder a reconocer las características del cuarzo utilizando, según lo requiera el tamaño de grano, un objetivo de mayor aumento (10x) y también polarizadores cruzados.

Cuarzo



Luz polarizada

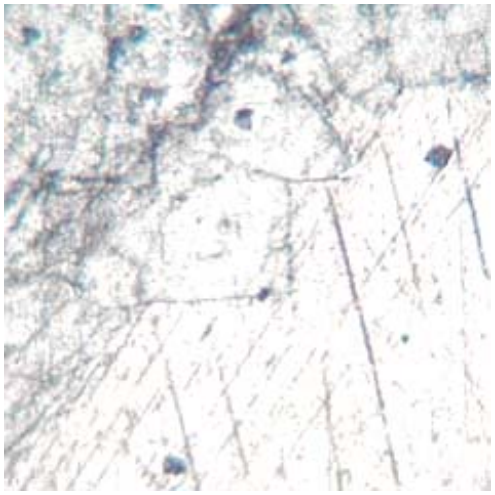


Polarizadores cruzados

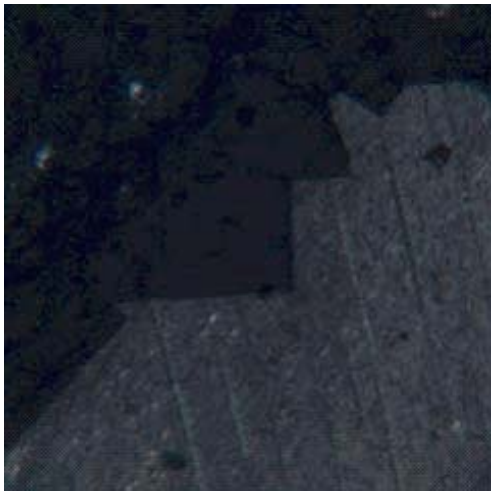
C) CALCITA, CUARZO y FLUORITA en la lámina LD-2

1. Realizar una observación de la lámina delgada con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada plana y objetivo 2,5x y distinguir los minerales en base a sus propiedades.
2. Proceder a reconocer las características de los minerales utilizando, según lo requiera el tamaño de grano, un objetivo de mayor aumento (10x) y también polarizadores cruzados.

Fluorita y calcita



Luz polarizada

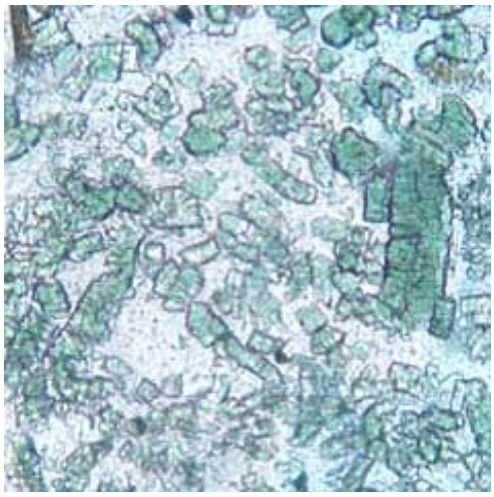


Polarizadores cruzados

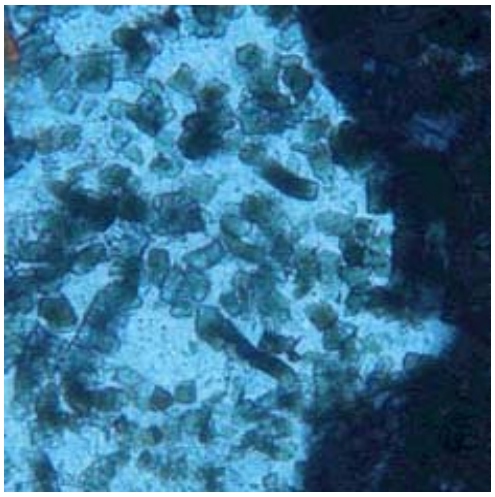
D) CUARZO con ÓXIDOS Y CLORITA en la lámina LD-3 (1 a 20)

1. Realizar una observación de la lámina delgada con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada plana y objetivo 2,5x. Distinguir el cuarzo, óxidos de hierro y clorita. De vez en cuando, y en alguna lámina más que en otras, se aprecian circones.
2. Proceder a reconocer las características de los minerales que se reseñan en el apartado utilizando, según lo requiera el tamaño de grano, un objetivo de mayor aumento (10x) y también polarizadores cruzados.

Clorita



Luz polarizada



Polarizadores cruzados

# IDENTIFICACIÓN DE MINERALES AL MICROSCOPIO 2

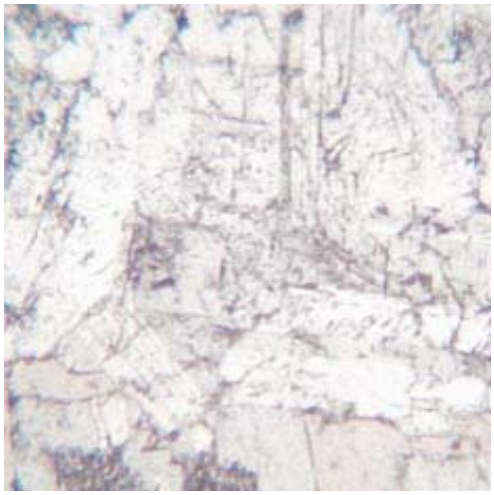
Material

- Preparación en lámina delgada de un granito comercial (Grissal), LD-4, de 1 a 26.
- Preparación en lámina delgada de un granito comercial (Nevada), LD-4, de 38 a 69.
- Preparación en lámina delgada de un granito comercial (Albero), LD-4, de 70 a 85.
- Preparación en lámina delgada de una roca esquistosa, LD-5, de 1 a 20.
- Microscopio polarizante de transmisión.

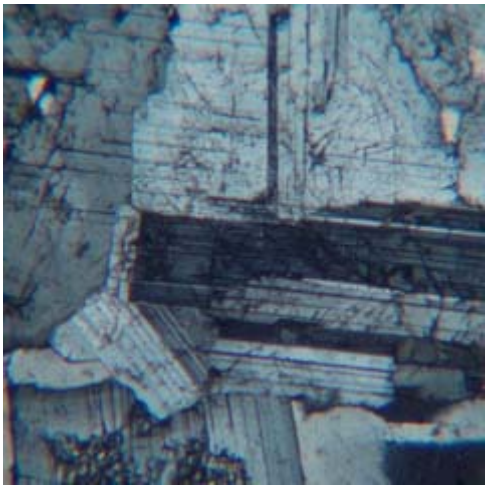
A) CUARZO y FELDESPATOS (feldespatos potásicos y plagioclasas) en las láminas LD-4

1. Realizar una observación en los tres tipos de lámina delgada LD-4 con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada plana y objetivo 2,5x.
   - Se distinguirán minerales coloreados y minerales incoloros.
     - Entre los minerales incoloros se aprecian las moscovitas, los feldespatos y los cuarzos.
2. Proceder a observar las propiedades de los feldespatos y cuarzos con el microscopio en disposición ortoscópica y polarizadores cruzados. Si fuera necesario utilizar un objetivo de 10x.
   - En los feldespatos potásicos son muy típicos los intercrecimientos como las pertitas y las mirmequitas y suelen mostrar las maclas según las leyes de la albita y de la periclina que forman un enrejado muy característico en el mineral microclina.
   - En las plagioclasas se apreciará el zonado y las maclas polisintéticas, según las leyes de la albita y/o de la periclina, y también macla de Carlsbad. Los colores de interferencia son de 1$^{er}$ orden.

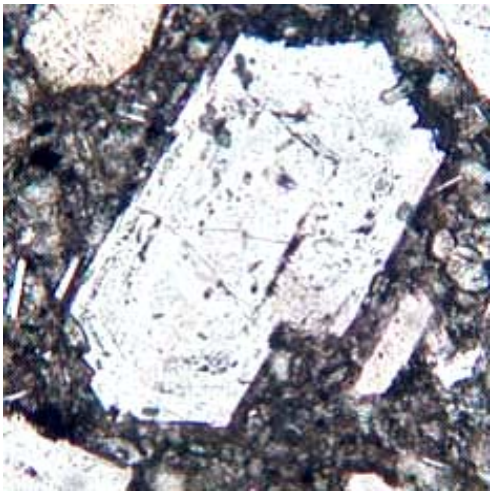
Plagioclasa

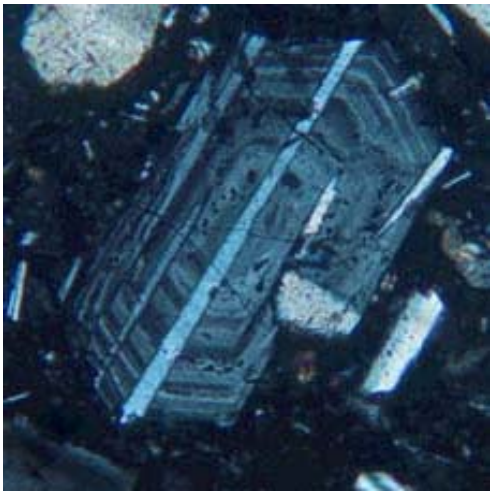


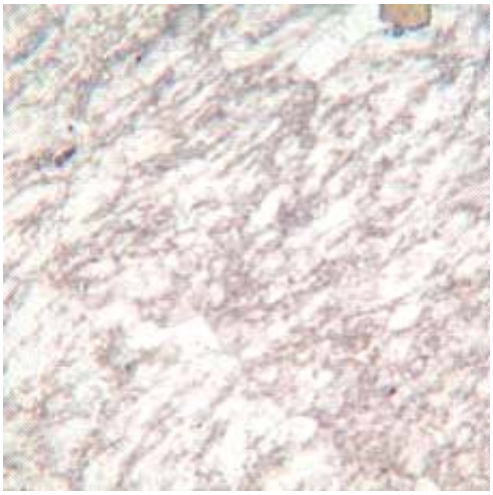
Luz polarizada

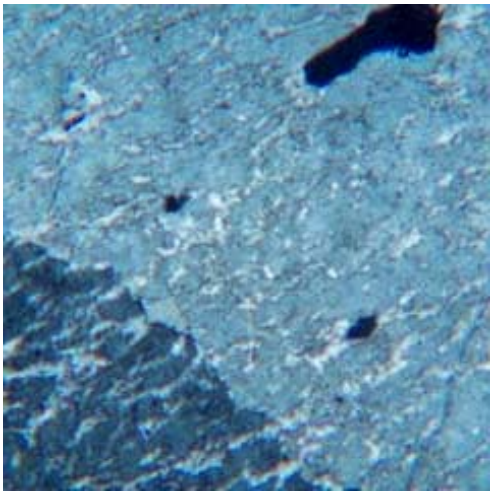


Polarizadores cruzados





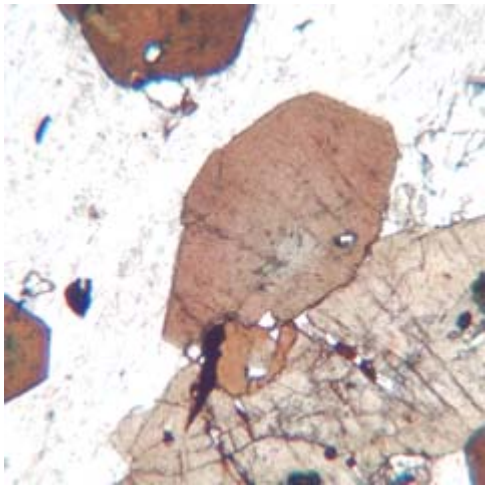


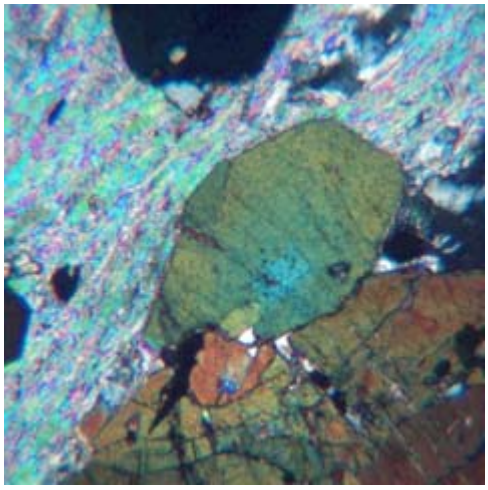


Luz polarizada Polarizadores cruzados

B) TURMALINA, MOSCOVITA, CUARZO y FELDESPATOS (feldespatos potásicos y plagioclasas) en la lámina LD-5.

1. Realizar una observación con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada plana y objetivo 2,5x.
2. Proceder a observar las propiedades de la turmalina, los feldespatos y cuarzos con el microscopio en disposición ortoscópica y polarizadores cruzados. Si fuera necesario, utilizar un objetivo de 10x.





Luz polarizada Polarizadores cruzados

# IDENTIFICACIÓN DE MINERALES AL MICROSCOPIO 3

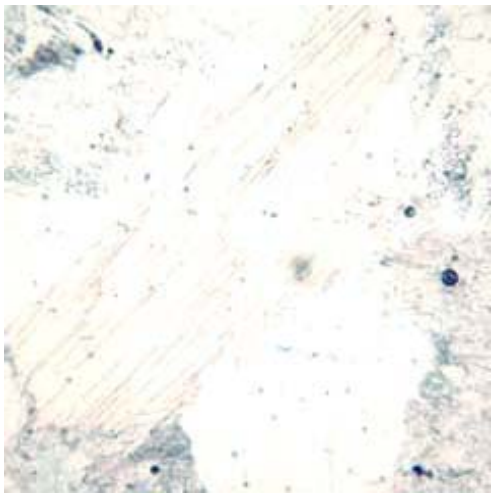
Material

- Preparación en lámina delgada de un granito comercial (Nevada), LD-4, de 36 a 59.
- Preparación en lámina delgada de un granito comercial (Albero), LD-4, de 65 a 85.
- Preparación en lámina delgada de roca de Vivero (Lugo), LD-13, de 1 a 19.
- Preparación en lámina delgada de Luarca (Asturias), LD-3, de 50 a 65.
- Preparación en lámina delgada de una roca esquistosa, LD-5, de 1 a 20.
- Microscopio polarizante de transmisión.

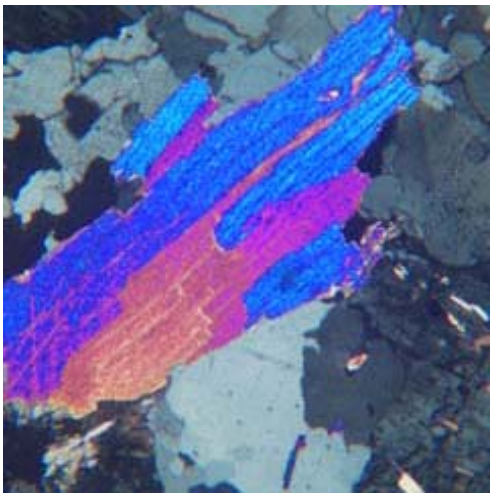
A) BIOTITA, MOSCOVITA y CLORITA, además de feldespatos y cuarzo en las láminas LD-4

1. Realizar una observación en los dos tipos de lámina delgada LD-4 con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada plana y objetivo 2,5x.
   - Entre los minerales incoloros se aprecian:
     - Los feldespatos y cuarzos con relieve bajo.
     - La ***moscovita*** presentan relieve moderado, un sistema de exfoliación y forma tabular.
     - Los apatitos muestran relieve alto; contorno redondeado, a veces hexagonal; son de pequeño tamaño y con polarizadores cruzados muestran colores de interferencia grises de primer orden. Suelen encontrarse como inclusiones en las biotitas y en los feldespatos.
   - Como minerales coloreados se distingue la ***biotita***. de color marrón y muy pleocróica, con un sistema de exfoliación. La máxima absorción (coincide con el color pleocróico más oscuro) se produce cuando la exfoliación es paralela a la dirección de vibración del polarizador. Otra característica es la presencia frecuente de inclusiones de apatito y circón. El último se distingue por su alto relieve y colores de interferencia vivos; además, suele estar rodeado de un halo oscuro y pleocróico (se observará mejor con objetivo 10x).
   - La ***clorita*** aparece como alteración de la biotita. Es de color verde y pleocróica. Presenta un sistema de exfoliación.
2. Proceder a observar las propiedades de las micas (biotita y moscovita) y de la clorita con el microscopio en disposición ortoscópica y polarizadores cruzados.
   - Los colores de interferencia de las micas moscovita y biotita son vivos; en el caso de la biotita pueden estar enmascarados por el color propio del mineral.
   - La clorita muestra colores de interferencia grises, aunque algunos granos pueden mostrar colores de interferencia anómalos y observarse el color azul Berlín.
3. Proceder a observar la figura de interferencia de alguna mica con el microscopio en disposición conoscópica, polarizadores cruzados y lentes de Bertrand.

Moscovita



Luz polarizada



Polarizadores cruzados

B) CLORITA, además de epidotas, anfíboles, plagioclasas, feldespatos potásicos y cuarzos en la lámina LD-13 (1 a 19). CLORITA entre cuarzos en la lámina LD-3 (50 a 65).

1. Realizar una observación con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada plana y objetivo 2,5x.
   - Entre los minerales incoloros se aprecian: los cuarzos, los feldespatos potásicos y las plagioclasas en la lámina LD-13. En la lámina LD-3 sólo aparecen cuarzos.
   - Entre los minerales coloreados se aprecian en la lámina LD-13: las epidotas de color verde parduzco y forma de rombo, los anfíboles y las cloritas en masas verdes o con formas de gusanillo (se aprecian mejor con objetivo x10) con pleocroísmo. En la lámina LD-3 sólo clorita.
2. Proceder a observar las propiedades de la clorita con el microscopio en disposición ortoscópica y polarizadores cruzados.

C) Determinación de propiedades en TURMALINA de la lámina LD-5. Aparecen también moscovita, cuarzo y plagioclasas.

1. Determinar en una sección prismática (granos alargados) de turmalina la dirección que muestra la máxima absorción y compararla con la de la biotita.
2. Determinar de qué tipo es la extinción.
3. Determinar el signo de la elongación.

# IDENTIFICACIÓN DE MINERALES AL MICROSCOPIO 4

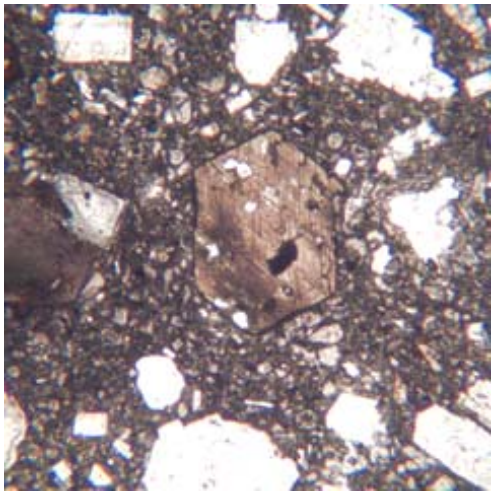
Material

- Preparación en lámina delgada de roca de Franqueira (Pontevedra); LD-6, de 1 a 20.
- Preparación en lámina delgada de una roca comercial, diorita, (Negro Ochavo), LD-7, de 1 a 20.
- Preparación en lámina delgada de basalto Campo de Calatrava, Ciudad Real), LD-10, de 1 a 37.
- Preparación en lámina delgada de andesita (Carboneras, Almería), LD-11, de 1 a 29.
- Preparación en lámina delgada de roca de Bushweld, LD-16, de 30 a 49.
- Microscopio polarizante de transmisión.

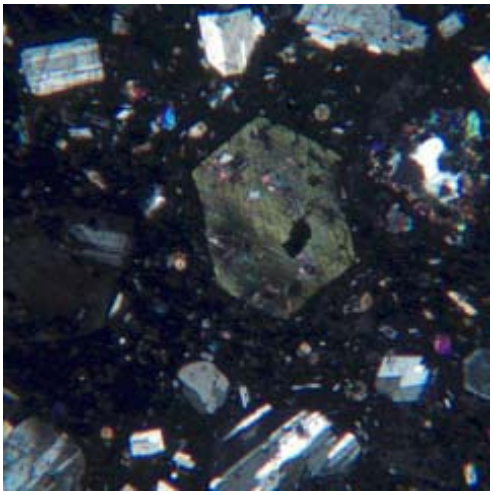
A) INOSILICATOS, además de otros minerales, en la lámina LD-11, de 1 a 29.

1. Con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada y objetivo de 2,5x, distinguir:
   * Entre los minerales coloreados:
     * **Hornblenda** (inosilicato, grupo anfíboles) en secciones basales (dos sistemas de exfoliación) o prismáticas (un sistema de exfoliación). El color es marrón verdoso y muestran pleocroísmo.
       * Medir algún ángulo de exfoliación en las secciones basales.
     * **Hiperstena** (inosilicato, grupo piroxenos) en secciones prismáticas (con un sistema de exfoliación), de color marrón clarito y pleocróico.
   * Entre los minerales incoloros aparecen plagioclasas zonadas y algo de cuarzo.
2. Observar los inosilicatos en disposición ortoscópica y polarizadores cruzados.
   Observar el tipo de extinción en las diferentes secciones de la hornblenda, así como el orden de los colores de interferencia. Medir algún ángulo de extinción (12-30º).

Hornblenda



Luz polarizada

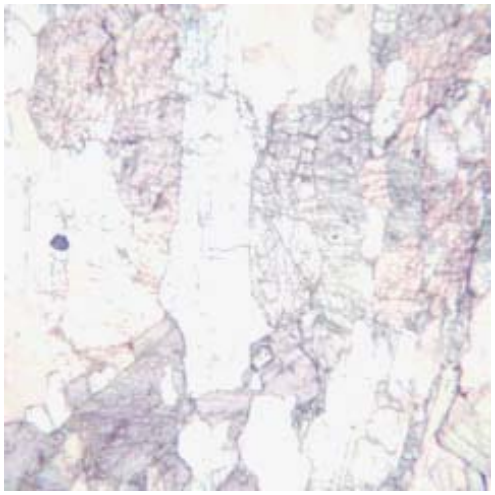


Polarizadores cruzados

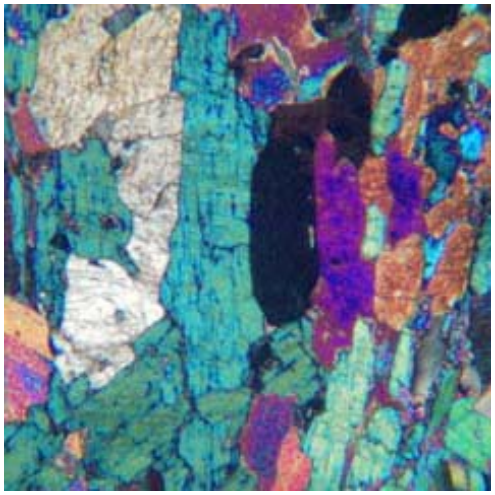
B) INOSILICATOS, además de otros minerales, en la lámina LD-6, de 1 a 20.

- Entre los minerales incoloros:
  - **Tremolita** (inosilicato, grupo anfíboles) se caracteriza por presentar dos sistemas de exfoliación, con ángulos de 56º y 124º, y colores de interferencia altos de 1$^{er}$ orden y medios de 2º orden.
- Entre los minerales coloreados aparece una mica flogopita de color marrón clarito, pleocróica, un sistema de exfoliación y colores de interferencia vivos.

Tremolita



Luz polarizada



Polarizadores cruzados

C) INOSILICATOS, además de otros minerales, en la lámina LD-7, de 1 a 20.

1. Con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada y objetivo de 2,5x, distinguir:
   * Entre los minerales coloreados:
     * Las biotitas, de color marrón y pleocróicas, con un sistema de exfoliación. A veces, alteradas a clorita. Tiene apatitos (incoloros, de relieve alto y contornos hexagonales) como inclusiones.
     * Al lado de las biotitas aparece otro mineral marrón también pleocróico pero con aspecto diferente, se trata de un ***inosilicato*** (anfíbol). También tiene apatitos incluidos.
     * Otros ***inosilicatos*** (piroxenos) tienen una tonalidad gris verdoso y alto relieve. Algunos muestran un aspecto sucio debido a que están alterados. Es frecuente en ellos la presencia de exoluciones en forma de agujitas dispuestas a lo largo de una o más direcciones cristalográficas.
     * Además aparece algún mineral opaco, de color negro.
   * Entre los minerales incoloros aparecen plagioclasas y algo de cuarzo.
2. Observar los inosilicatos en disposición ortoscópica y polarizadores cruzados. Fijarse si la extinción es recta u oblicua, siempre en relación a alguna dirección cristalográfica (por ejemplo, traza de exfoliación). Fijarse que los colores de interferencia son vivos (1$^{er}$ orden altos y 2º orden).

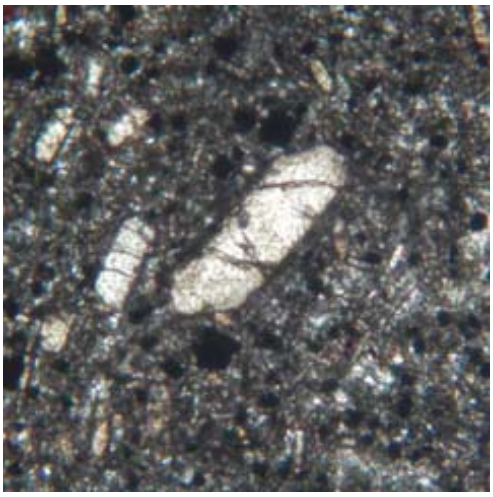
D) INOSILICATOS, además de otros minerales, en la lámina LD-10, de 1 a 37.

- Aparecen olivinos como minerales incoloros, se caracterizan porque aparecen fracturados y con alteración marrón en el borde; presentan colores de interferencia vivos.
- Las **augitas** son piroxenos con color marrón clarito, de tamaño pequeño y que a veces aparecen zonadas.

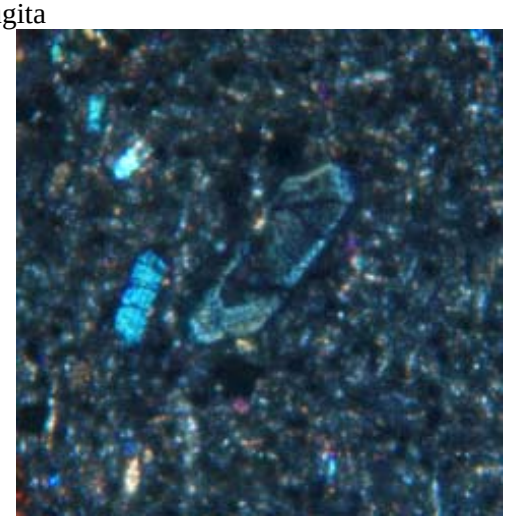
E) INOSILICATOS, además de otros minerales, en la lámina LD-16, de 30 a 49.

- Aparecen **augitas** (inosilicatos, grupo piroxenos) en las que se pueden apreciar las exoluciones típicas en ellas, además de las propiedades observadas en la lámina LD-10

Augita



Luz polarizada



Polarizadores cruzados

## IDENTIFICACIÓN DE MINERALES AL MICROSCOPIO 5

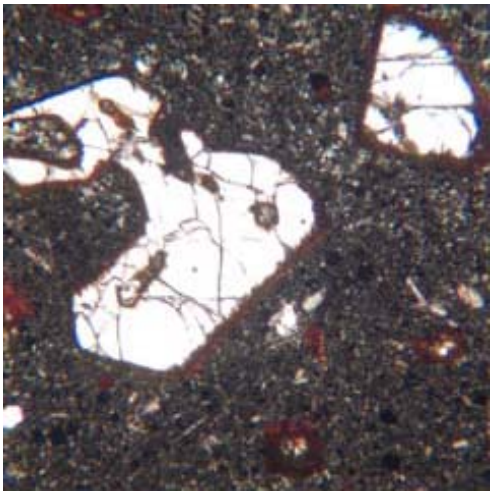
Material

- Preparación en lámina delgada de un basalto (Ciudad Real), LD-10, de 1 a 37.
- Preparación en lámina delgada de roca volcánica (Lanzarote), LD-10 de 50 a 60.
- Preparación en lámina delgada de roca ornamental, LD-8 de 70 a 81.
- Microscopio polarizante de transmisión.

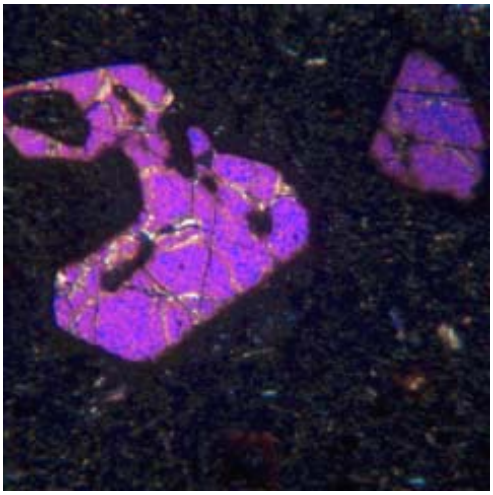
A) OLIVINO y AUGITA (piroxeno, inosilicato) en la lámina LD-10, de 1 a 37.

1. Con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada y objetivo de 2,5x, distinguir:
   * El ***olivino*** que aparece en granos euhedrales, alargados a lo largo del eje *c* cristalográfico, de tamaño grande y con borde de color marrón (se trata de una alteración).
   * La augita (piroxeno, ***inosilicato***) con tonalidad crema y pleocróica, y en esta lámina aparece con un tamaño menor que el olivino.
2. Observar el olivino y la augita en disposición ortoscópica y polarizadores cruzados.
   * El olivino presenta extinción paralela a la elongación, la cual puede ser positiva o negativa. Realizar alguna medida para comprobar el resultado. Los colores de interferencia son de 3$^{er}$ orden, superiores a los de los piroxenos.
   * La augita muestra maclas y el zonado. Los colores de interferencia son 1$^{er}$ orden altos y 2º orden.

Olivino



Luz polarizada



Polarizadores cruzados

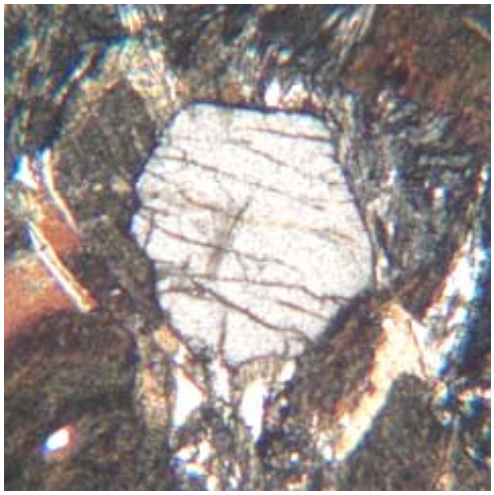
B) OLIVINO y AUGITA (piroxeno, inosilicato) en la lámina LD-10, de 50 a 60.

- El olivino aparece en masas y la augita como cristales aislados entre ellos en la roca volcánica.
- Realizar las observaciones para distinguir las propiedades ópticas de ambos minerales.

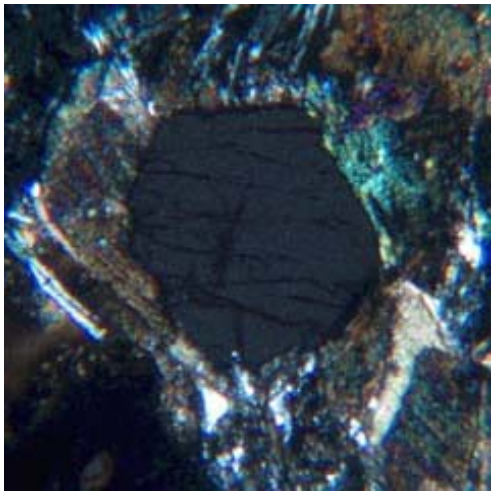
C) GRANATES, FELDESPATOS, CUARZO, BIOTITA en lámina delgada LD-8 70 a 82.

1. Con el microscopio en disposición ortoscópica, luz polarizada y objetivo de 2,5x, distinguir:
   * El ***granate*** que aparece en granos surcados de grietas, con relieve alto y con inclusiones de biotitas, circones y plagioclasas.
   * Los feldespatos con relieve moderado e incoloras y aspecto turbio, a diferencia del cuarzo.
   * La biotita de color marrón y pleocróica, y con exfoliación. También muestra halos pleocróicos.
   * Los apatitos de tamaño pequeño y con formas redondeadas y hexagonales.
2. Observar los minerales anteriores en disposición ortoscópica y polarizadores cruzados.
   * El granate aparece extinguido.
   * La plagioclasas aparecen con maclas polisintéticas y de Carlsbad.
   * La microclina (fesldespato potásico) aparece con su típico enrejado.

Granate



Luz polarizada



Polarizadores cruzados